

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-248284

(43)Date of publication of application : 03.10.1989

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

G06F 15/70

(21)Application number : 63-076935

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.03.1988

(72)Inventor : TAKEDA MASAHIRO

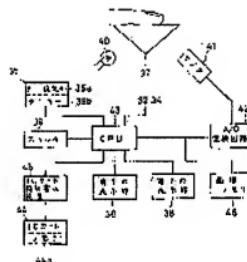
## (54) PATTERN PICTURE PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the pattern picture collating accuracy of the title processor by making reference positions for separating a fingerprint picture into blocks variable within the range of the size of one side of one block by means of a control means and collating a 1st picture pattern coded by a coding means with a 2nd pattern picture stored in a storing means by means of a collating means.

**CONSTITUTION:** By making reference positions for separating a fingerprint picture into blocks movable within the range of the size of one side of each block by means of a control means (CPU) 43, the evaluation function with the fingerprint picture stored in an IC card 44 is found in the state where the

reference positions are moved and the minimum value of the evaluation function is found. Therefore, the dislocation produced conventionally within the range of  $\leq 1/2$  of the length of the side of each block can be reduced within the distance between the reference positions and, as a result, the collating accuracy can be improved.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑧ 公開特許公報(A) 平1-248284

⑨ Int. Cl. \*

G 06 F  
15/62  
15/70

識別記号

4 6 0  
4 6 0

序内整理番号

6615-5B  
7368-5B

⑩ 公開 平成1年(1989)10月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

## ⑪ 発明の名称 パターン画像処理装置

⑫ 特願 昭63-76935

⑬ 出願 昭63(1988)3月30日

⑭ 発明者 竹田 昌弘 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内

⑮ 出願人 株式会社 東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑯ 代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

パターン画像処理装置

## 2. 特許請求の範囲

第1のパターン画像を小領域のブロックに分割するブロック化手段と、前記ブロックに含まれるパターン画像の特徴をコード化するコード化手段と、このコード化された第1のパターン画像を、予めコード化され記憶手段に記憶された第2のパターン画像と照合する照合手段とを具備したパターン画像処理装置において、

前記ブロック化手段によるパターン画像のブロック化の基準位置をブロックの1辺のサイズ内で変化させ、このブロック化の基準位置が変化された状態において各ブロックに含まれるパターン画像の特徴を前記コード化手段によってコード化し、このコード化された第1のパターン画像と第2のパターン画像を前記照合手段によって照合させる制御手段と、

を具備したことを特徴とするパターン画像処理

## 装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【発明の目的】

## (産業上の利用分野)

この発明は、例えば指紋によって取引者の正否を判別する自動入出金機に適用されるパターン画像処理装置に関する。

## (従来の技術)

一般に、銀行等における現金の取引や、クレジットカードによる買物等においては、取引者が正当な権利が与えられた本人自身であるか否かを確認する必要がある。

従来、この種の確認は、カード、印鑑、暗証番号等を使用して行われていた。しかし、カード、印鑑の場合、紛失や盗難が生ずることがあり、暗証番号の場合には、暗証番号を忘れることがあるという不都合を有している。

そこで、近時、個人の身体的な特徴を用いた認証方式が有力と考えられるようになってきた。なかでも、指紋は個人性が著しいといわれ、個人認

証の手段として有力なものである。

ところで、指紋パターンは、小領域（以下、ブロックと称す）を単位として見ると、ほぼ平行な直線パターンによって構成されており、各ブロック内の指紋の向きを代表する方向が通常一つ決まる。これを例えれば8方向に蓋子化し、この方向に対応した1～8の方向コードを与えることにより、指紋画像を方向コードを使って記述することができる。

また、二つの指紋を照合する場合は、両者の方向コードを適当な評価閾値を使用して比較し、その結果に応じて両指紋が一致するか、否かを判定することができる。

評価閾値としては、対応する方向コードの差の二乗和をとる方法が一般的であり、この値が小さいほど両指紋が類似していると判断される。両指紋の最も良く対応する位置は、両指紋を構成する方向コードの比較位置を変えながら、評価閾値の値を調べ、この値が最小になる部分を探すことにより決定される。

る。

#### 【発明の構成】

##### （課題を解決するための手段）

この発明は、第1のパターン画像を小領域のブロックに分割するブロック化手段と、前記ブロックに含まれるパターン画像の特徴をコード化するコード化手段と、このコード化された第1のパターン画像を、予めコード化され記憶手段に記憶された第2のパターン画像と照合する照合手段とを具備したパターン画像照合装置において、前記ブロック化手段によるパターン画像のブロック化の基準位置をブロックの1辺のサイズ内で変化させ、このブロック化の基準位置が変化された状態において各ブロックに含まれるパターン画像の特徴を前記コード化手段によってコード化し、このコード化された第1のパターン画像と第2のパターン画像を前記照合手段によって照合させる制御手段とから構成されている。

##### （作用）

この発明は、ブロック化手段によってバタ-

ニコロードが設定されている1ブロック単位に照合位置をX、Y方向に移動して、評価閾値を計算する方法がとられていた。したがって、評価閾値を計算して最も良く一致していると判定された場合においても、最大1ブロック分の辺の長さの1/2以内のずれが生じている可能性があり、照合の信頼性が劣ることがあった。

##### （発明が解決しようとする課題）

この発明は、指紋照合を行う場合、指紋の方向コードが設定されているブロック単位に照合位置を移動したことによる照合精度の低下に係わる課題を解決するものであり、その目的とするところは、方向コードを決定する場合におけるブロック化の基準位置を1ブロック分の辺の長さ以内で微小移動して方向コードを設定し、このようにして設定された方向コードに対して照合をとることにより、照合精度を十分に向上することが可能であり、照合の信頼性を向上することが可能なパターン画像処理装置を提供しようとするものであ

ン画像をブロック化する場合、削除手段によってブロック化の基準位置をブロックの1辺のサイズ以内の範囲において変化可能とし、このブロック化の基準位置がずらされて、コード化手段によってコード化された第1のパターン画像を、匣合手段によって、記憶手段に記憶されている第2のパターン画像と照合することにより、照合精度を向上することができ、照合の信頼性を向上可能としている。

##### （実施例）

以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。

第2図は、この発明が適用される自動入出金機を示すものである。この自動入出金機本体31には、通帳挿入部32、ICカード挿入部33、現金出入口34、入金や払出し等の各種動作モードを設定するモード設定キー35aや、該値倍率を入力するテンキー35bからなる操作パネル35、モード設定キー35cによって設定された動作モードに対応する案内等が表示される第1の表示部

36が設けられている。

さらに、この自動入出金機本体1には、操作者が指紋を入力する場合、指を当接する当接手段としての、プリズム37の表面が露出されている。

また、前記第1の表示部36の近傍には、入力された指紋画像を表示する第2の表示部38が設けられるとともに、この指紋画像の入力を指示するスイッチ39が設けられている。

第1図は、第2図の回路構成を示すものであり、第1図と同一部分には同一符号を付す。

第1図において、プリズム37の近傍には、プリズム37の表面に光を照射する光源40が設けられるとともに、プリズム37の表面に当接された指からの反射光を受光し、指紋画像を検出する例えばCCDカメラ41が設けられている。このカメラ41から出力される指紋画像は、A/D変換回路42に供給され、デジタル信号に変換されるようになっている。

また、CPU43は、自動入出金機本体1全体の制御を行うものであり、このCPU43には、

Dと判別され、指紋の登録処理が開始される。

即ち、第1の表示部36に指紋登録の案内が表示され、この表示に従って、指をプリズム37の表面に当接すると、光源40によって指に光が照射され、この指の表面から反射された光は、カメラ41に入射される(ステップST1)。このカメラ41から出力される指紋画像は、A/D変換回路42によってデジタル信号に変換され、画像メモリ46に記憶される(ステップST2)。

このデジタル信号とされた指紋画像は、第4図に示す如く、 $L \times L$ 個の画素によって構成されており、この指紋画像を例えば $n \times n$ の小ブロックに分割すると、各ブロックの辺長は、x、y方向とも $L/n$ となる。例えば $L=512$ 画素、 $n=16$ とすると、各ブロックは $32 \times 32$ 画素によって構成されることとなる。前記カメラ41から出力される指紋画像の分解能を $16$ 本/ $mm$ とすると、各ブロックの大きさは、指紋上で $2 \times 2 mm^2$ に相当し、この内部において、指紋の跡線はほぼ平行な3~4本の直線となる。

前記操作パネル35、第1、第2の表示部36、38、スイッチ39、および過格擇入部32に挿入された通帳を処理する図示せぬ過格擇入装置、現金出入口34に出入力される現金を処理する図示せぬ過格擇入装置等が接続されるとともに、前記ICカード挿入部33に装着されたICカード44と情報の授受を行うICカード読み書き回路45が接続され、さらに、前記A/D変換回路42、このA/D変換回路42の出力を記憶する画像メモリ46が接続されている。

上記構成において、先ず、指紋を登録する場合について、第3図乃至第7図を参照して説明する。

先ず、指紋が登録されるICカードの真偽が判別される。即ち、操作パネル35のモード設定キー35aによって、指紋の登録モードを設定した状態において、ICカードをICカード挿入口33に挿入し、テンキー35bから暗証番号を入力する。この入力した暗証番号がICカード44のメモリ44aに記憶されている暗証番号と一致している場合、このICカードが正規のICカーデ

ドと判別され、指紋の登録処理が開始される。次に、上記小ブロック内に含まれる指紋画像の最も有力な方向が、例えば周知の $3 \times 3$ マスク法によって求められる(ステップST3)。この求められた各ブロック内の方向は、第5図に示す疊重化の方向に従って8方向に疊子化され、第6図(a)に示す如く、方向に対応した1~8までの整数からなる方向コードによって表わされる(ステップST4)。この方向コードによって表わされた指紋画像は画像メモリ46に記憶される。尚、指紋のない背景部分には“0”が設定されている。

また、第2の表示部38には、前記8方向に疊子化した状態の指紋画像が、第7図に示す如く表示される(ステップST5)。

指紋画像の入力範囲の指定は、例えば $6 \times 6$ ブロックによって構成される範囲と定められており、この $6 \times 6$ ブロックの左上角の座標を例えばテンキー35bによって、指定するようになされている。

即ち、第7図に示す表示状態において、任意の座標位置Sを、テンキー35bによって(6, 5)

と入力すると、この座標位置 S を基準として  $6 \times 6$  ブロックの範囲が指定され、この指定された範囲に対応する方向コード（第 6 図（b））に示す SQ によって囲まれた範囲の方向コード）が、画像メモリ 4 6 から流出される。この認出された方向コードは、I C カード読み書き装置 4 5 を介して I C カード 4 4 のメモリ 4 4 上に記憶され（ステップ ST 6、7）、指紋の登録動作が終了される。

次に、例えば払出し等の取引動作を行う場合における指紋照合動作について、第 8 図乃至第 10 図を参照して説明する。

操作パネル 3 5 のモード設定キー 3 5 a を操作して、払出しモードを設定した状態において、I C カードを I C カード挿入口 3 3 に挿入し、テンキー 3 5 b から暗証番号を入力する。この入力した暗証番号が、I C カード 4 4 のメモリ 4 4 上に記憶されている暗証番号と一致している場合、第 1 の表示部 3 6 に指紋照合案内が表示される。この表示に従って、指をプリズム 3 7 の表面に当

接すると、前述した如く、指紋画像がカメラ 4 1 によって撮影され（ステップ ST 1 1）、この撮影された指紋画像は、2 価化、 $3 \times 3$  マスク処理が行われる（ステップ ST 1 2、1 3）。この後、前記  $3 \times 3$  マスク処理された指紋画像のブロック化の基準位置を示す poingint P が “1” に初期設定されるとともに、CPU 4 3 の表示せぬ内部メモリ A が十分大きな値に初期設定される（ステップ ST 1 4、1 5）。この状態において、前記指紋画像が poingint P によって指定されている位置を基準としてブロック化され、このブロック化された各ブロック内の指紋画像の方向コードが、第 9 図（a）に示す如く、画像メモリ 4 6 に設定される（ステップ ST 1 6）。

第 10 図は、ブロック化の基準位置を示すものである。前述したように、 $L \times L$  個の画素によって構成されている指紋画像を  $n \times n$  の小ブロックに分割した場合、各ブロックの辺長は、x、y 方向とも  $L/n$  となり、このブロックの 1 辺を隅えば  $4 \times 4$  分割した各位置がブロック化の基準位置とさ

れている。前記 poingint P は、この基準位置を示すものであり、poingint の値と基準位置間に付されている 1 ~ 16 の番号とは対応されている。

次に、後述する評価関数の計算結果が記述される、CPU 4 3 の表示せぬ内部メモリ B に十分大きな任意の値が設定され、この内部メモリ B が初期化される（ステップ ST 1 7）。そして、画像メモリ 4 6 内に記憶されている方向コードと、I C カード 4 4 のメモリ 4 4 上に記憶されている方向コードとの類似度が求められる（ステップ ST 1 8）。この類似度は、例えば画像メモリ 4 6 に記憶されている  $16 \times 16$  ブロックの方向コードを、第 9 図（b）に示す SQ<sub>1</sub>、<sub>2</sub> で示す如く、 $6 \times 6$  ブロックづつ指定し、この指定された範囲の方向コードと、I C カード 4 4 に記憶されている方向コードとの評価関数を計算することによって求められる。この評価関数は、例えば対応する方向コードの差の 2乗和をとるものであり、この値が小さいほど指紋が類似しているものと判断される。

即ち、I C カード 4 4 のメモリ 4 4 上に記憶された方向コードを  $P_{ij}$  ( $i, j$ ) と表わし、画像メモリ 4 6 に記憶されている方向コードのうち、 $SQ_{1,2}$  によって指定された範囲内の方向コード ( $SQ_{1,2} \sim SQ_{1,1}$  、<sub>1</sub> は同様) を  $P_{ij}$  ( $i, j$ ) と表わすと、評価関数 E V は、

$$EV = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^{n^2} \sum_{j=1}^{n^2} (d_{ij})^2$$

$$d_{ij} = |P_{ij} - P_{ij}| \quad (i, j)$$

$$- P_{ij} \quad (i, j) |$$

と表わされる。但し、

$$P_{ij} \quad (i, j) \neq 0$$

$$d_{ij} = d_{ij} \quad (d_{ij} \leq 4)$$

$$d_{ij} = 8 - d_{ij} \quad (d_{ij} > 4)$$

である。

このようにして  $SQ_{1,2}$  の評価関数 EV を求めた状態において、この評価関数 EV と前記内部メモリ B に記憶された値とが比較される（ステップ ST 1 9）。この結果、評価関数 EV が内部メモリ B の値より大きい場合は内部メモリ B の値が

保持され、小さい場合は、内部メモリBの値が評価閾数EVによって置換えられる(ステップST20)。

この後、画像メモリ46の方向コード全てについて組合が終了したか否かが判別され(ステップST20)、この結果、全て終了していない場合は、制御が前記ステップST18に移行され、第9図(b)に伴SQ1:z表示する如く、組合位置を1ブロックずらして、前述した処理が行われる。このようにして、同図に伴SQ1:z:z表示する範囲までの評価閾数の計算が終了したか否かが判別される(ステップST21)。この結果、終了の場合は、前記内部メモリBに記憶された評価閾数の値が前記内部メモリAに記憶された値より小さいか否かが判別される(ステップST22)。

この結果、内部メモリBに記憶されている値が、内部メモリAに記憶されている値より大きい場合は、内部メモリAの値が保持され、小さい場合は内部メモリAの値が内部メモリBの値によって置換えられるとともに、ポイントPの値がCPU

マク化した状態において求めた評価閾数のうち、最小の値が記憶されている。したがって、この内部メモリAに記憶されている評価閾数の値が所定の閾値より小さい場合は、ICカード44に登録されている指紋と、入力された指紋とが一致しているものと判別され、取引動作が開始される(ステップST28)。また、評価閾数の値が閾値よりも大きいものと判別された場合は、ICカード44に記憶されている指紋と入力された指紋とが不一致であると判別され、この場合は、例えば指紋の再入力を指示する案内が行われ(ステップST29)、制御が再び前記ステップST11に移行される。

上記実施例によれば、指紋画像に対するブロック化の基準位置をブロックの1辺のサイズの範囲内において移動可能とし、ブロック化の基準位置を移動した状態において、ICカード44に記憶されている指紋画像との評価閾数を求めるようにしている。したがって、従来、ブロックの辺の長さの1/2以内で

43の内部メモリCに記憶される(ステップST23、24)。

この後、前記ポイントPの値がカウントアップされ(ステップST25)、このポイントPの値が“17”を越えているか否かが判別される(ステップST26)。この結果、ポイントPの値が“17”以下の場合は、制御が前記ステップST16に移行され、ポイントPに設定されている値“2”に従って指紋画像のブロック化の位置が第10図に示す“2”番の位置に移動され、この位置を基準としてブロック化、およびこのブロック化された各ブロック内の方向コードが設定される。そして、この方向コードとICカード44に記憶されている指紋とで、前述した評価閾数の計算が行われる。

このようにして、ポイントPの値が“17”以上となると、前記内部メモリAに記憶されている評価閾数の値と予め設定された閾値とが比較される(ステップST27)。ここで、前記内部メモリAには、ブロック化の基準位置を移動してプロ

出じていた位置ずれを基準位置相互間以内に減少させることができ、組合精度の向上を図ることができるものである。

尚、前記メモリCには、評価閾数が最小となるブロック化の基準位置が記憶されているため、これを指紋の位置合せに使用することができる。

また、この実施例は指紋組合の前処理として指紋の位置合せを行ない、この後、指紋に含まれる端点、分岐点を用いて正確に組合することも可能である。

さらに、上記実施例では、指紋をICカードに登録する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば指紋情報を自動人出金機が接続されるセンタの記憶装置に記憶することも可能である。

また、登録された指紋と入力された指紋の組合方法は、上記実施例に規定されるものではない。

その他の、この発明の要旨を變えない範囲において、種々変形実施可能なことは勿論である。

#### 【発明の効果】

以上、詳述したようにこの発明によれば、ブロック化手段によってパターン画像をブロック化する場合、制御手段によってブロック化の基準位置をブロックの1辺のサイズ以内の範囲において変化可能とし、このブロック化の基準位置がずらされて、コード化手段によってコード化された第1のパターン画像を、照合手段によって、記憶手段に記憶されている第2のパターン画像と照合することにより、照合精度を向上することができ、組合の信頼性を向上することが可能なパターン画像処理装置を提供できる。

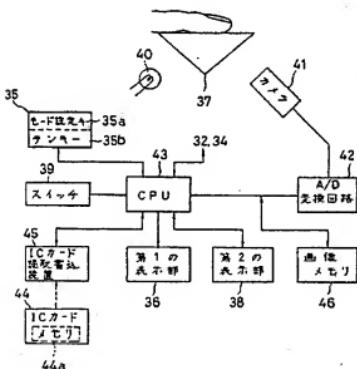
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す回路構成図、第2図はこの発明が適用される自動入出金機を示す斜視図、第3図乃至第7図はそれぞれ指紋の登録動作を説明するために示す図、第8図乃至第10図はそれぞれ指紋の照合動作を説明するために示す図である。

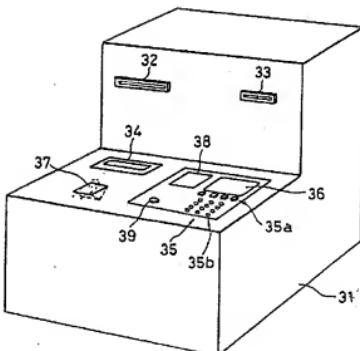
1…自動入出金機、35…操作パネル、36…第1の表示部、37…プリズム、38…第2の

表示部、39…スイッチ、40…光源、41…カメラ、43…CPU、44…ICカード、45…ICカード読み取り装置。

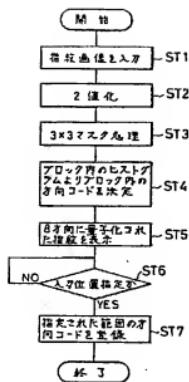
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



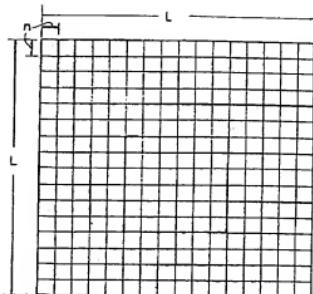
第1図



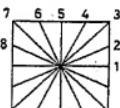
第2図



三 五



高 6 四

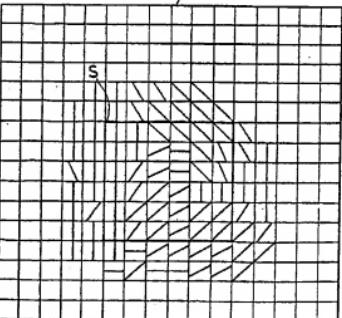


第 5 四

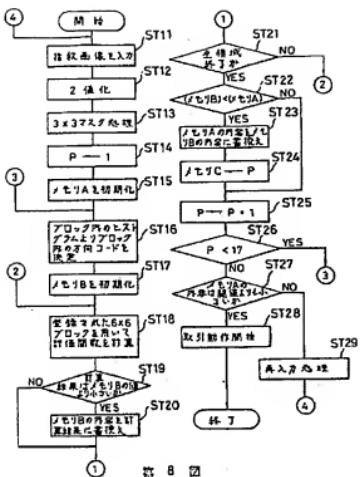
38

(a)

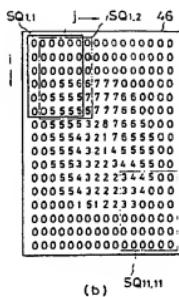
(b)



第 7 回



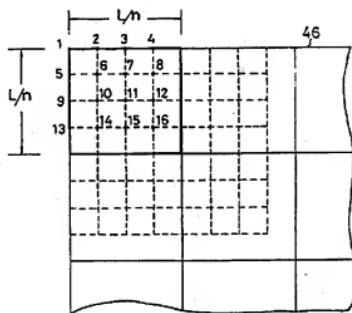
第 8 図



(a)

(b) SQ11,11

第 9 図



第 10 図